



1

[11] Unexamined Japanese Patent Publication No. S53-119023

[43] Date of Publication of Application: October 18, 1978

[51] Int. Cl.<sup>2</sup> H 04 R 7/12

[21] Application Number: S52-33894

5 [22] Date of Filing: March 26, 1977

[72] Inventor: Kenzou Inoue

[71] Applicant: Kenzou Inoue

[54] Title of the Invention: MOVABLE COIL TYPE DIAPHRAGM FOR  
TRANSDUCING SOUND

10

[CLAIM]

A movable coil type diaphragm for trasnducing sound comprising:

a rigid diaphragm having:

15 a ring type body surrounded by an inner circumference section and an  
outer circumference section which are formed of two concentric circles; and

an inner circle body for closing an inner circle opening of the ring type  
body,

20 wherein the diaphragm is integrally coupled with an end surface of a  
bobbin of a voice coil for vibration of the diaphragm at a near coupling section of  
the ring type body and the inner circle body,

wherein the ring type body is a substantially conical thin body, and has  
radial ribs directing from the inner circumference section to the outer  
circumference section at equiangular intervals,

25 wherein the inner circle body is a thin circle body, and has ribs in a  
diameter direction at equiangular intervals.

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a sectional view showing a typical example of a conventional dynamic speaker.

Fig. 2 is a sectional view of an essential part of a diaphragm including a center of a shaft in accordance with an embodiment of the present invention.

Fig. 3 is a bottom view of an essential part of Fig. 2 taken along the line II-II. (A part of them are omitted.)

Fig. 4 is a front view (a partial sectional view) of an essential part of Fig. 2. (A part of them are omitted.)

Fig. 5 shows a composed diaphragm corresponding to Fig. 2 in accordance with another embodiment of the present invention.

	1	diaphragm
	2	voice coil
15	2a	bobbin of voice coil
	1R	large rib
	1R'	small rib
	1r	radial rib
	3	adhesive
20	1a, 11a	ring type body
	1b, 11b	dome type circle body
	11	composed diaphragm

⑨日本国特許庁

⑩特許出願公開

# 公開特許公報

昭53—119023

⑪Int. Cl.<sup>2</sup>  
H 04 R 7/12

識別記号

⑫日本分類  
102 K 3

庁内整理番号  
6835—55

⑬公開 昭和53年(1978)10月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

## ⑭可動コイル形式の音響変換用振動板

⑮特 願 昭52—33894  
⑯出 願 昭52(1977)3月26日  
⑰発 明 者 井上健三

東海市養父町北反田22

⑱出 願 人 井上健三

東海市養父町北反田22

⑲代 理 人 弁理士 篠田米三郎 外2名

### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

可動コイル形式の音響変換用振動板

#### 2. 特許請求の範囲

2つの同心円からなる内外周縁部に固められた円環状板体部と該円環状板体部の内円部開口を閉塞する内部円板部との二部分よりなる剛体振動板にして、該振動板は該円環状板体部と、該内部円板部との結合部附近において、該振動板の振動用ボイスコイルのガビン端面と一体的に結合されると共に、

前記円環状板体部はほぼ鋭角円錐形の薄肉板体にして、内周縁部から外周縁部に向う多数の放射状リブを均等な円周角度間隔をもつて設ける構造とし、

前記内部円板体部は薄肉の円板体にして、直径方向のリブを均等な円周角度間隔をもつて複数条設ける構造としたこととを特徴とする可動コイル形式の音響変換振動板。

#### 3. 発明の詳細な説明

本発明はいわゆるボイスコイル等可動コイルの軸心方向の往復運動と該コイル中を流れる電流の変化(磁場内における)との関係を利用した音響と電流との変換器(例えばスピーカ、マイクロフォン等)に使用される振動板に関するものである。すなわち特願昭51—182282号「可動コイル形音響変換器の振動板体」(以下前出願という)及び実願昭51—127978号「スピーカ—コーン」等と一連の関連研究になるものである。

本発明の対象としては主としてJIS—C 5680通則に示すコーン形スピーカに関するものである。

本発明の目的とするところは、ボイスコイルの加振力を受けて振動する振動板の主体をなす円環状板体部の振動中における歪を防止して、ボイスコイルによる加振部の運動に振動板の各部が正しく追従し、ねじり、振れ等による好しからざる振動、分割振動等の発生を防止し、真に忠実度の高い音響変換(音と電流との間の交換)を完成せしめたことにある。

その要旨とするところは、二つの同心円からな

る内外周縁部に囲まれた数個円環形の円環状板体部、即ちその肉厚が内周縁部から外周縁部に向つて漸減されると共に内周縁部から外周縁部に向う放射状のリブ多数を互に均等な角度間隔をもつて一体的に設けた円環状振動板体において、それ自体の局部的変形、撓み、異変等を防止すべく、この円環状板体の中心部における開口部を密閉する内部円板体部を設けたものであり、内部円板体部自体は前発明と異なり、それ自身に振動板としての機能をも有せしめる目的はなく、あくまでも振動板の主体をなす円環状振動板の変形を防止する機能に重点が置かれている。この観点に立つ本発明の振動板は前記出願等の振動板と同様に優れた音響効果を有するが更に聴覚的に優れた効果、即ちいわゆる豊んだ音感、迫力のある音感、ひろがりのある音感等の効果を示すものである。

本発明の対象となる可動コイル形式の音響交換は所謂、音と電流との相互変換であり、交換器の具体的応用例としてはスピーカ（コーン形、ホーン形等）、ラウドスピーカ（いわゆる拡声器）、ヘ

ッドフォン、マイクロフォン等が含まれる。

次に、従来技術と本発明との相違を明確ならしめるために、従来技術の一例を示す。

第1図に示すものは従来公知の代表的なダイナミックスピーカの一例である。コーン形振動板1'は可撓性のあるエッジ部2'およびダンパ8'を介してハウジング10'に対して軸心方向の往復動が可能のように支持され、中心部のキャップ4'はダストカバーとして防塵機能またセンタキャップとして振動板としての機能を有するもの等がある。振動板1'の内円周縁部に結合されるボビン5'にはボイスコイル6'が巻かれており、永久磁石7'に一体的なポール8'とヨーク8'との間の磁場内を前記コイル6'内の電流の変化に応じて生じる加振力が振動板1'を往復せしめることによつて、いわゆる電流と音との変換機能が達成される。

従来スピーカの振動板としては、センタキャップに相対する振動板のみによるもの（小径のものに多く見られる）、ダイアフラム用の大径振動板としてはコーン形の振動板（紙、布等軽量を主と

したもの）を主としたもの等がある。しかし聴感を重視する用途では単一なスピーカで全可聴音域をカバーすることは不可能とされており、高音域、中音域、低音域等に分割された音域のみを分担するスピーカの組合せによつて全音域をカバーしているのが実状であり、クロスオーバー周波数付近の特性が問題となる。結局限られた音域に対してのみかろうじて忠実度を保ち得るスピーカの組合せが広音域にわたつて良好な忠実度を保ち得ないことは当然である。

これら振動板における音の忠実度を高める対策としては、従来から、①重量（質量）を小さくする、②剛性を高める、③不要振動をなくする、④エネルギーの内部損失をある程度許す、等の基本的な考え方は知られていても現実の振動板を作製するとすれば、これらの条件は互に背反することが多く、それを如何に調和させるかが問題であつて、またそれは至難なことである。例えば金属製振動板では剛性は高くし得るが重量（質量）が大きく、軽量の紙製等のものでは適当な内

部損失を与え得るが剛性が著しく低下する、したがつて加振部とエッジ部とでは一体的な振動は望むべくもない。

本発明はこれら従来の振動板に伴う多くの困難な問題を実質的に解決したものであつて、その特徴とするところは、一箇の振動板によつて殆んど全可聴音域を忠実度高くカバーし得るダイナミックスピーカコーンを得たものである。しかしてその構成における理念とするところは数個円環形の振動板に充分な剛性を持たせ且つ可及的軽量にして加振部とエッジ部とが一体的な振動を行い得ること、この目的に対しては該振動板の加振部から中心部に及ぶ部分の構造が極めて重要であること、即ち振動板の変形防止がこの部分の構造によつて著しく影響されること、特に聴覚的に重大な影響があることに着想し、この理念にもとづいて、広音域に及んで極めて高度の忠実性を有すると共に、聴覚的にも極めて優れた振動板を提供することに成功したものである。

以下本発明の一実施例を示す図面にもとづいて

その詳細を述べる。第2図は可動コイル形スピーカの一例における要部の軸心を含む断面を示すものであり、振動板1は朝顔形の（一般的には数頭円錐形）の円環状板体部1aと中心部のドーム形（一般的には円板体）の内部円板体部1bとの二部分からなり、振動板体としての主要部となる前者1aの振動中の変形を防止する機能をもつる後者1bとは一体的な構造とし、特に後者の前者に対する剛性上の寄与は本発明例において重視されたところである。かくして本発明の目的を達成せしめるために本実施例において採られた具体的な構成上の要件を挙げれば、①両部分1aと1bとをダイスコイル2のボビン2aの端面に接する部分の剛性を高めたこと、②内部円板体部1bの剛性、特にその中心部附近の剛性を高めたこと、③円環状板体部1aの剛性は加振部を高くして外周縁部に向つて減衰せしめたこと、④全体を薄肉軽量の構造とし且つ材質的にも軽量且つ高剛性の材料を用いたこと、等である。

振動板1はガラス繊維等をもつて強化された熱

本実施例では内部円板体1bを外方凸のドーム形として、大形リブ1Rはその頂点を含む半月形とした。即ち、ドームの頂点を通る中心線を含む平面と該ドームとが交つて形成される半月形の大形リブ1Rを複数条設けた。

大形リブは該ドームの外周縁部を均等な角度間隔をもつて配置され、該リブの下端は少くとも加振部1fに達する。したがつて該リブの高さは外周部が小さく中心部に向つて次第に高くなる。

前記大形リブの中間には、小形のリブ1r、即ちドームの外周縁から中心方向に向つて高さが次第に低くなる小形のリブが1乃至数条設けられることが望ましい。

かくして、大形リブと小形リブとが互に協力してドーム形の振動板1の剛性を恒度に高める効果を発揮する。

本実施例では振動板1は加振部1fに設けた環状溝においてダイスコイルのボビン2aと接層部8によつて強固に結合した。このために加振部1f附近の剛性が高められていることも見逃がせない

特開昭53-119023(9)

可塑性樹脂(FRTP)をもつて射出成形した成形品とした。その材料としては米国フィリップ社のライトン40(ポリフェニレンサルファイト樹脂に40%のガラス繊維含有)、東レのPBT樹脂1101G80(ガラス繊維80%含有)等が適している。特に重視されるべき弾性率としては前者が $150 \times 10^8 \text{ Kg/cm}^2$ 、後者が $90 \times 10^8 \text{ Kg/cm}^2$ である。一般に成形材料における高い物理的性質と成形性とは相反する関係にあるので、高物性の軽量(薄肉)成形品を得ることは至難であるが、本実施例においては前記材料を用いて、直径115mmの振動板が平均肉厚0.5mm以下、最小肉厚部0.3mmに成形された。最小肉厚部は振動板1の外周縁部1f附近および中心部1c附近であり、他の部分に向つて増大する。

剛性の上で重要なのはリブの形状及び配置である。内部円板体部1bのリブは中心部が最大の厚さを有する直径上の大形リブ1Rを均等な円周角度間隔をもつて配置すると共に要すればその中間に浅いリブ1Rを等角度間隔に連条配置する。

効果である。

円環状板体部1aは朝顔形に開いた数頭円錐本体に多数の放射状リブ1r 120本を均等間隔に設けたものである。本実施例の具体的な寸法等の一例を述べれば次の通りである。

外径 : 115 mm

高さ : 20 mm

重量 : 12.5 g

肉厚 : 外周部の最低値が0.4 mm、中心部に向つて増大する。

リブ1r : 厚さ0.5 mm、高さ0.5 mm (120本)

1R : 半月形、最大高さ5 mm、肉厚0.4 mm (8本)

1R : 厚さ0.4 mm、高さ0.5 mm (12本)

次に別の実施例を示せば、

上記円環状板体部1aが前記ドーム形振動板1bと同一材料をもつて別々に射出成形されたものであり、両者を加振部附近において一体的に接合して一個の振動板11を構成した場合である。両部材

の接合はボビンとの結合と兼ねることができようにしたので本実施例の合成振動板 11 もボイスコイル 2 のボビン 2a の端面に加えられる加振力によつて一個の振動板として振動する。

本発明は、一体構造なると組合せ構造なるとを問はず完成した後の振動板体 11 は各構成部分 1a、<sup>11a</sup> 及び 1b が前述の如く、極度に高められた剛性を有し、しかも比較的軽い重量をもつて形成されている結果、

①加振部とそれから離れた位置にある部分（中心部及び外周縁部）との間に撓みが少なくなるために、時間的ずれがなく、内外振動板の各部共がボイスコイルと一体的な振動を行なうこと、②加振部付近が両部材 1a、<sup>11a</sup> 1b の結合によつて互に他の剛性を高める効果を生じ、③加振部を中心にして内外両方向に振動を伝播するため、高音、中音、低音の広い音域に亘つて一体的振動即ち忠実度の高い音響変換が可能になること、および前出願と同様に④大出力が可能になること、即ち比較的小さい外径（115mm）で従来（80

mm以上）に相当する大出力に増えること、等の著しい効果を有するほか、聴感的に極めて快的な音響効果を生じ従来装置では全く考えられなかつた素晴らしい効果を生じたものである。

以上、各実施例を通じて、本発明の効果を総合的に要約すれば、

- (1)音響変換における忠実度が極めて高いこと
  - (2)振動板の大きさ（外径）に比して、忠実度の高い音域が広いこと
  - (3)振動板の大きさに比して、大出力が出せること
  - (4)単一の振動板にて従来の複数スピーカの組合せに相当する広音域の再生が可能なこと
  - (5)聴感的に従来装置では全く得られなかつた快的な感覚的效果を得ること
- 等である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来公知のダイナミックスピーカの代表的な例を示す断面図である。

第2図は本発明の一実施例としての振動板の要

部に於ける軸心を含む断面図である。

第3図及び第4図は第2図に於ける要部のそれぞれ底面図（Ⅲ-Ⅲ視）及び正面図（一部断面）である。（各々一部省略）

第5図は本発明の別の実施例としての合成振動板体を示す第2図に相当する図である。

1：振動板体

2：ボイスコイル

2a：ボイスコイルのボビン

1R：大形リブ

1R'：小形リブ

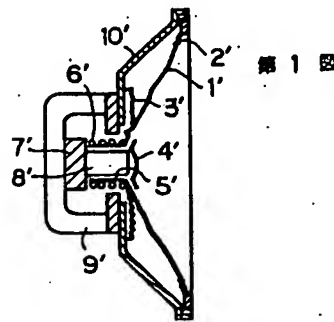
1r：放射状リブ

3：接着剤

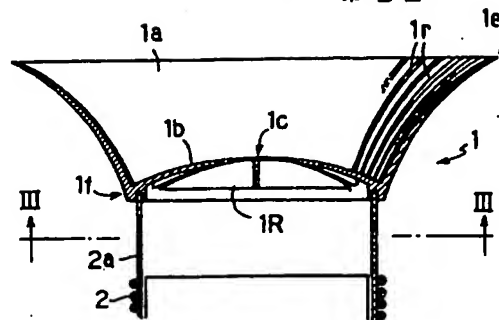
1a、11a：円環板状振動板体

1b、11b：D-△形円板体

11：合成振動板体



第2図

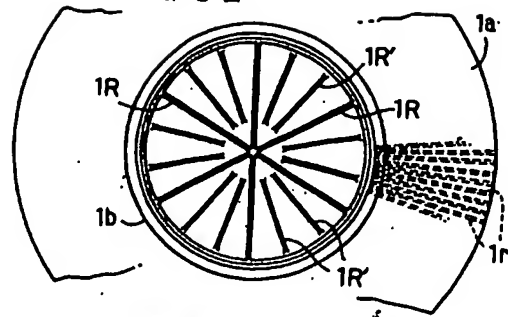


出願人 井上 健三

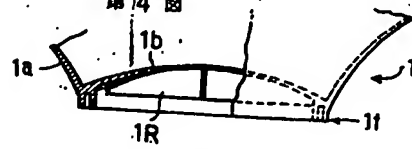
代理人 弁理士 篠田 米三郎

(他 2名)

第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

